

明 細 書

ピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法

技術分野

- [0001] 本発明は、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing:直交周波数分割多重)信号に代表されるマルチキャリア信号のピーク電力を抑圧するピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法に関する。

背景技術

- [0002] 近年、第四世代移動体通信に採用される方式の最も有力な候補として、VSF-OFCDM(Variable Spreading Factor-Orthogonal Frequency and Code Division Multiplexing:可変拡散率直交周波数・符号分割多重)が注目されている。VSF-OFCDMが採用された場合には、およそ50-100MHzの帯域幅を用いて、100Mbps以上の最大伝送速度を実現することが可能となる。
- [0003] 一般に、VSF-OFCDMなどのマルチキャリア通信方式においては、複数のキャリアに重畳された送信信号が時間軸上で加算されるため、高いピーク電力が生じる。このような高いピーク電力を有するマルチキャリア信号を線形増幅するためには、充分大きな入力バックオフ(IBO:Input Back Off)を有する大電力増幅器(HPA:High Power Amplifier)などが必要となり、電力効率が悪化してしまう。
- [0004] したがって、特にマルチキャリア通信方式においては、マルチキャリア信号のピーク電力をあらかじめ抑圧した上で、HPAなどの増幅器に入力する必要がある。マルチキャリア信号のピーク電力抑圧方法としては、以下のようなものがある。
- [0005] 例えば非特許文献1には、クリッピングと呼ばれる処理が記載されている。クリッピングは、オーバサンプリングにより生成されたマルチキャリア信号を所定の電力範囲でクリップし(切り抜き)、クリップにより発生する帯域外成分をフィルタリングによって除去する方法である。クリッピングは、単純な処理でピーク電力を抑圧することができるが、非線形な処理が行われるため、サブキャリア間の干渉が発生し、マルチキャリア信号の誤り特性は劣化する。
- [0006] 誤り特性の劣化を伴わずにピーク電力を抑圧する方法としては、例えば非特許文

献2に、部分系列伝送(PTS:Partial Transmit Sequence)と呼ばれる処理が記載されている。PTSにおいては、マルチキャリア信号のキャリアを複数のクラスタに分類し、クラスタごとに位相重みを付加することで、各クラスタのピークの位置をずらす方法である。各クラスタのピーク位置がずれることにより、クラスタを加算して得られる送信信号のピーク電力は抑圧されることになる。

[0007] マルチキャリア信号、特にOFDM信号のピーク電力抑圧方法については、上記のクリッピングおよび部分系列伝送以外にも、多くの方法が考えられている。

非特許文献1:O'Neill, R. and Lopes, L.B. (1995), "Envelope Variations and Spectral Splatter in Clipped Multicarrier Signals", IEEE conference proceedings PMIRC, pp. 71-76

非特許文献2:Muller, S.H. and Huber, J.B. (1997), "OFDM with Reduced Peak to Average Power Ratio by Optimum Combination of Partial Transmit Sequences", IEE Electronics Letters, Vol. 33, No. 5, February, pp. 368-369

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、従来のピーク電力抑圧方法においては、以下のような問題がある。

[0009] すなわち、まずクリッピングについては、上述したように、単にピークとなっている部分の信号をカットする方法であるため、非線形歪みが生じてマルチキャリア信号の誤り特性が劣化するという問題がある。

[0010] また、PTSなどの方法では、誤り特性の劣化を防止することができるが、ピーク電力抑圧のための演算処理が複雑になり、結果として、処理遅延が生じたり、回路規模が増大したりすることがある。

[0011] 本発明の目的は、マルチキャリア信号の誤り特性を劣化させることなく、容易な処理でピーク電力を抑圧することができるピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明のピーク電力抑圧装置は、複数のキャリアにデータを重畳してマルチキャリア信号を生成する生成手段と、生成されたマルチキャリア信号の電力を、原点近傍

で絶対値が大きくなる方向へ入力値を写像し、かつ、原点から遠ざかるにつれて入力値の写像が所定値に漸近する非線形関数によって変換する変換手段と、電力変換後のマルチキャリア信号を送信する送信手段と、を有する構成を採る。

- [0013] 本発明のピーク電力抑圧方法は、複数のキャリアにデータを重畳してマルチキャリア信号を生成するステップと、生成されたマルチキャリア信号の電力を、原点近傍で絶対値が大きくなる方向へ入力値を写像し、かつ、原点から遠ざかるにつれて入力値の写像が所定値に漸近する非線形関数によって変換するステップと、電力変換後のマルチキャリア信号を送信するステップと、を有するようにした。

発明の効果

- [0014] 本発明によれば、マルチキャリア信号の誤り特性を劣化させることなく、容易な処理でピーク電力を抑圧することができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の実施の形態に係るピーク電力抑圧装置の構成を示すブロック図
[図2]本発明の実施の形態1に係る電力変換部の内部構成を示すブロック図
[図3]実施の形態1に係るピーク電力抑圧動作を説明するための図
[図4]実施の形態1に係る電力変換前の信号点配置の一例を示す図
[図5]実施の形態1に係る電力変換後の信号点配置の一例を示す図
[図6]本発明の実施の形態2に係る電力変換部の内部構成を示すブロック図
[図7]本発明の他の実施の形態を説明するための図

発明を実施するための最良の形態

- [0016] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下においては、マルチキャリア信号としてOFDM信号を例にとりて説明する。

- [0017] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係るピーク電力抑圧装置の構成を示すブロック図である。同図に示すピーク電力抑圧装置は、変調部100、符号化部110、S/P(Serial/Parallel)変換部120、IFFT(Inverse Fast Fourier Transform: 逆高速フーリエ変換)部130、GI(Guard Interval: ガードインターバル)付加部140、電力変換部150、D/A(Digital/Analogue)変換部160、無線送信部170、およびアンテナ180を

有している。

- [0018] 変調部100は、送信データを変調し、得られた変調データを符号化部110へ出力する。
- [0019] 符号化部110は、変調データを符号化し、得られた符号化データをS/P変換部120へ出力する。
- [0020] S/P変換部120は、符号化データをS/P変換し、得られた複数列の平行データにIFFT部130へ出力する。
- [0021] IFFT部130は、平行データを逆高速フーリエ変換して複数のサブキャリアに重畳し、OFDM信号を生成する。
- [0022] GI付加部140は、OFDM信号の末尾の部分先頭に複製して、ガードインターバルを付加する。
- [0023] 電力変換部150は、OFDM信号の電力を非線形関数を用いて変換する。具体的には、電力変換部150は、図2に示すように、 \tan^{-1} 演算部152および係数記憶部154を有しており、以下の式(1)によってOFDM信号の電力を変換する。
- [0024]
$$y = a \cdot \tan^{-1}(b \cdot x) \quad \dots \text{式(1)}$$

なお、式(1)において、 a 、 b は所定の係数、 x は入力値である変換前のOFDM信号の電力、 y は入力値の写像である変換後のOFDM信号の電力を示している。
- [0025] 電力変換部150は、係数記憶部154にて式(1)の係数 a 、 b をあらかじめ記憶しており、 \tan^{-1} 演算部152にて係数 a 、 b を呼び出し、式(1)の演算を行う。
- [0026] D/A変換部160は、電力変換後のOFDM信号をD/A変換し、得られたアナログ信号を無線送信部170へ出力する。
- [0027] 無線送信部170は、図示しない増幅器を有しており、アナログ信号の電力を増幅するとともに、アップコンバートなどの所定の無線送信処理を行って、アナログ信号をアンテナ180を介して送信する。
- [0028] 次いで、上記のように構成されたピーク電力抑圧装置の動作について、図3を参照して具体的に説明する。
- [0029] まず、送信データは、変調部100によって変調され、符号化部110によって符号化され、S/P変換部120によってS/P変換され、複数列の平行データが得られ

る。得られたパラレルデータは、IFFT部130によって逆高速フーリエ変換され、複数のサブキャリアにデータが重畳されたOFDM信号が生成される。

- [0030] ここで生成されたOFDM信号は、周波数が互いに直交する複数のサブキャリアが加算されたものであり、高いピーク電力を有している。高いピーク電力を有したOFDM信号が無線送信部170内の図示しない増幅器で増幅されるには、この図示しない増幅器の入力バックオフ(IBO)を大きくする必要があり、電力効率が悪化する。
- [0031] そこで、生成されたOFDM信号は、電力変換部150内の \tan^{-1} 演算部152へ入力され、電力が変換される。具体的には、 \tan^{-1} 演算部152によって、所定の係数 a , b が係数記憶部154から読み出され、式(1)のアーктanジェント(\tan^{-1})を用いた演算が行われる。なお、係数記憶部154に記憶されている所定の係数 a , b は、図示しない増幅器の特性に応じてあらかじめ定められた係数である。
- [0032] このような演算が行われたOFDM信号の電力は、例えば図3に示す曲線のように変換される。すなわち、 $x \geq 0$ における原点近傍の区間200においては、変換後の電力(y)は実際の電力(x)より大きくなっており($x < 0$ においては変換後の電力は実際の電力より小さくなる)、さらに x が大きい区間210においては、変換後の電力(y)は、図中破線で示す値に漸近している。
- [0033] 換言すれば、アーктanジェントを用いた演算によって電力変換を行うことにより、入力値は、原点近傍では絶対値が大きくなる方向へ写像され、入力値の写像は、原点から遠ざかるにつれて所定値へ漸近する。これは、絶対値が小さい電力は、実際よりも絶対値が大きくなるように変換される一方、絶対値が大きい電力は、所定値へ漸近してほぼ一定の値に変換されることを意味している。
- [0034] このように、入力値が原点近傍で絶対値が大きくなる方向へ写像されることにより、入力値である電力変換前のOFDM信号の電力が小さい場合でも、その電力が例えば量子化誤差となって切り捨てられてしまったり、雑音として除去されてしまったりすることを防止することができる。
- [0035] また、入力値の写像が所定値へ漸近することにより、例えばクリッピングにおいては単にカットされていたピーク電力を有するOFDM信号が、カットされることなく電力が抑圧された上で残されるため、情報の損失がなく、誤り特性の劣化を防止することが

できる。

- [0036] 電力変換されたOFDM信号は、D/A変換部160によってD/A変換され、得られたアナログ信号は、無線送信部170へ出力される。そして、アナログ信号は、図示しない増幅器によって電力が増幅されるとともに、アップコンバートなどの所定の無線送信処理が行われ、アンテナ180を介して送信される。
- [0037] アンテナ180から送信された信号は、図示しない受信装置によって受信され、受信装置においては、電力変換部150によるアークタンジェントを用いた演算を元に戻す変換を行う。ただし、図示しない受信装置において、アークタンジェントを用いた演算を元に戻す変換を行わなくても良好な誤り特性が得られる。元に戻す変換を行う場合は、A/D変換と同時に電力の変換を行うことが考えられる。また、元に戻す変換を行わない場合には、図示しない受信装置における演算量が増大することがない。
- [0038] 図4は、GI付加部140から出力される電力変換前のOFDM信号をIQ平面上にプロットした信号点配置の一例を示す図である。信号電力は、IQ平面上における原点からの距離に対応しているため、例えば図4に示す信号点300は、原点から大きく離れており、ピーク電力を有するOFDM信号を示している。
- [0039] 一方、図5は、電力変換部150による電力変換後のOFDM信号をIQ平面上にプロットした信号点配置の一例を示す図である。同図を見れば明らかなように、OFDM信号のピーク電力は完全に抑圧されている。
- [0040] このように、本実施の形態によれば、逆高速フーリエ変換されて生成されたOFDM信号の電力を非線形関数であるアークタンジェントを用いて変換するため、容易な演算で誤り特性を劣化させることなくピーク電力を抑圧することができる。
- [0041] (実施の形態2)
- 本発明の実施の形態2の特徴は、アークタンジェントを用いる演算の係数を、種々のパラメータに応じて決定する点である。
- [0042] 本実施の形態に係るピーク電力抑圧装置の全体構成は、実施の形態1(図1)のピーク電力抑圧装置と同様であるため、その説明を省略する。ただし、本実施の形態に係る電力変換部150の内部構成は、実施の形態1(図2)と異なっている。
- [0043] 図6は、実施の形態2に係る電力変換部150の構成を示すブロック図である。同図

において、図2と同じ部分には同じ符号を付し、その説明を省略する。図6に示す電力変換部150は、 \tan^{-1} 演算部152、係数決定部156、およびパラメータ取得部158を有している。

- [0044] 係数決定部156は、例えば無線送信部170内の図示しない増幅器の特性、コード多重数、変調部100における変調方式、拡散率、および符号化部110における符号化率などのパラメータに応じて式(1)の係数 a 、 b を決定する。
- [0045] パラメータ取得部158は、上述した各種のパラメータを取得して、係数決定部156へ出力する。
- [0046] 式(1)において、係数 a を大きくすると漸近する値の幅(図3中の破線間の距離)が大きくなり、係数 b を大きくすると原点近傍における曲線の立ち上がりが急激になる。本実施の形態においては、これらの性質を用いて、通信の環境に応じて最適な係数を決定して演算を行う。
- [0047] このように、本実施の形態によれば、取得したパラメータに応じて非線形関数の係数を決定し、この非線形関数によってOFDM信号の電力を変換するため、通信環境が変化しても常に最適な非線形関数を決定することができる。
- [0048] なお、上記各実施の形態においては、アークタンジェントを用いる非線形関数によって電力変換を行うものとしたが、例えば図7に示すように、非線形関数を複数の部分に分割し、各部分を線形関数である直線によって近似して電力変換を行っても良い。このように線形関数を用いて非線形関数を近似することで、演算はさらに容易となり、演算回路の実装に要するコストを削減することができる。
- [0049] また、上記各実施の形態においては、アークタンジェントを用いる非線形関数によってOFDM信号の電力を変換する構成としたが、アークタンジェント以外にも、原点近傍で絶対値が大きくなる方向へ入力値を写像し、かつ、原点から遠ざかるにつれて入力値の写像が所定値に漸近する非線形関数を用いることにより、同様の効果を得ることができる。
- [0050] 本発明のピーク電力抑圧装置は、複数のキャリアにデータを重畳してマルチキャリア信号を生成する生成手段と、生成されたマルチキャリア信号の電力を、原点近傍で絶対値が大きくなる方向へ入力値を写像し、かつ、原点から遠ざかるにつれて入

力値の写像が所定値に漸近する非線形関数によって変換する変換手段と、電力変換後のマルチキャリア信号を送信する送信手段と、を有する構成を採る。

- [0051] この構成によれば、マルチキャリア信号の電力を、原点近傍で絶対値が大きくなる方向へ入力値を写像し、かつ、原点から遠ざかるにつれて入力値の写像が所定値に漸近する非線形関数によって変換して送信する。このため、微少電力の信号が例えば量子化誤差として切り捨てられることがないとともに、ピーク電力の信号がカットされることがない。結果として、マルチキャリア信号の誤り特性を劣化させることなく、容易な処理でピーク電力を抑圧することができる。
- [0052] 本発明のピーク電力抑圧装置は、前記変換手段は、アークタンジェントを用いた非線形関数によって前記マルチキャリア信号の電力を変換する構成を採る。
- [0053] この構成によれば、アークタンジェントを用いた非線形関数によってマルチキャリア信号の電力を変換するため、電力変換に一般的な非線形関数を用いることができ、例えば既存の演算回路などを流用することができる。
- [0054] 本発明のピーク電力抑圧装置は、前記変換手段は、前記非線形関数の係数を記憶する係数記憶部と、記憶された係数を用いて前記マルチキャリア信号の電力に対するアークタンジェント演算を行うアークタンジェント演算部と、を有する構成を採る。
- [0055] この構成によれば、記憶された係数を用いてマルチキャリア信号の電力に対するアークタンジェント演算を行うため、係数を算出する必要がなく、演算量を削減することができる。
- [0056] 本発明のピーク電力抑圧装置は、前記変換手段は、通信環境の指標となるパラメータを取得するパラメータ取得部と、取得されたパラメータに基づいて前記非線形関数の係数を決定する係数決定部と、決定された係数を用いて前記マルチキャリア信号の電力に対するアークタンジェント演算を行うアークタンジェント演算部と、を有する構成を採る。
- [0057] この構成によれば、通信環境の指標となるパラメータに基づいて係数を決定し、決定された係数を用いてマルチキャリア信号の電力に対するアークタンジェント演算を行うため、通信環境に応じた最適な非線形関数によって電力変換を行うことができ、ピーク電力抑圧効果をさらに高めることができる。

- [0058] 本発明のピーク電力抑圧装置は、前記パラメータ取得部は、自装置の電力増幅器特性、ならびに前記マルチキャリア信号のコード多重数、変調レベル、拡散率、および符号化率のうち、少なくとも1つのパラメータを取得する構成を採る。
- [0059] この構成によれば、自装置の電力増幅器特性、ならびにマルチキャリア信号のコード多重数、変調レベル、拡散率、および符号化率のうち、少なくとも1つのパラメータを取得するため、マルチキャリア信号のピーク電力に関連したパラメータから非線形関数の係数を決定することができ、ピーク電力抑圧効果をさらに高めることができる。
- [0060] 本発明のピーク電力抑圧装置は、前記変換手段は、前記非線形関数を線形関数によって近似した上で前記マルチキャリア信号の電力を変換する構成を採る。
- [0061] この構成によれば、非線形関数を線形関数によって近似した上でマルチキャリア信号の電力を変換するため、電力変換のための演算をさらに容易にすることができ、演算回路の実装に要するコストを削減することができる。
- [0062] 本発明の基地局装置は、上記のいずれかに記載のピーク電力抑圧装置を有する構成を採る。
- [0063] この構成によれば、上記のいずれかに記載のピーク電力抑圧装置と同様の作用効果を基地局装置において実現することができる。
- [0064] 本発明の移動局装置は、上記のいずれかに記載のピーク電力抑圧装置を有する構成を採る。
- [0065] この構成によれば、上記のいずれかに記載のピーク電力抑圧装置と同様の作用効果を移動局装置において実現することができる。
- [0066] 本発明のピーク電力抑圧方法は、複数のキャリアにデータを重畳してマルチキャリア信号を生成するステップと、生成されたマルチキャリア信号の電力を、原点近傍で絶対値が大きくなる方向へ入力値を写像し、かつ、原点から遠ざかるにつれて入力値の写像が所定値に漸近する非線形関数によって変換するステップと、電力変換後のマルチキャリア信号を送信するステップと、を有するようにした。
- [0067] この方法によれば、マルチキャリア信号の電力を、原点近傍で絶対値が大きくなる方向へ入力値を写像し、かつ、原点から遠ざかるにつれて入力値の写像が所定値に漸近する非線形関数によって変換して送信する。このため、微少電力の信号が例え

ば量子化誤差として切り捨てられることがないとともに、ピーク電力の信号がカットされることがない。結果として、マルチキャリア信号の誤り特性を劣化させることなく、容易な処理でピーク電力を抑圧することができる。

- [0068] 本明細書は、2003年7月28日出願の特願2003-280553に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

- [0069] 本発明に係るピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法は、マルチキャリア信号の誤り特性を劣化させることなく、容易な処理でピーク電力を抑圧することができ、OFDM信号に代表されるマルチキャリア信号のピーク電力を抑圧するピーク電力抑圧装置およびピーク電力抑圧方法などとして有用である。

請求の範囲

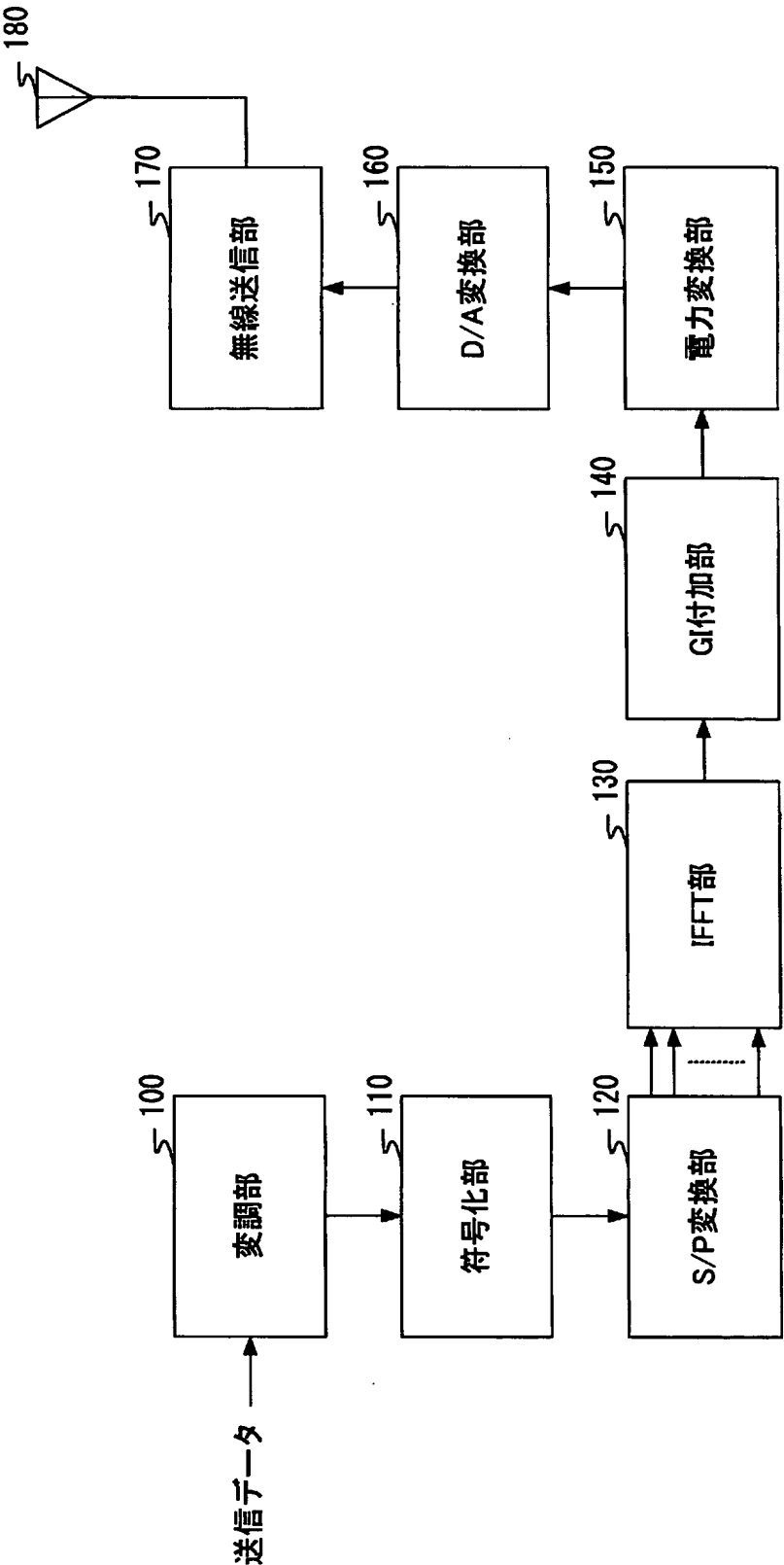
- [1] 複数のキャリアにデータを重畳してマルチキャリア信号を生成する生成手段と、
生成されたマルチキャリア信号の電力を、原点近傍で絶対値が大きくなる方向へ入力値を写像し、かつ、原点から遠ざかるにつれて入力値の写像が所定値に漸近する非線形関数によって変換する変換手段と、
電力変換後のマルチキャリア信号を送信する送信手段と、
を有するピーク電力抑圧装置。
- [2] 前記変換手段は、
アークタンジェントを用いた非線形関数によって前記マルチキャリア信号の電力を変換する請求項1記載のピーク電力抑圧装置。
- [3] 前記変換手段は、
前記マルチキャリア信号の電力 x を次式にて電力 y に変換する請求項2記載のピーク電力抑圧装置。
$$y = a \cdot \tan^{-1}(b \cdot x)$$

ただし、 a 、 b は、所定の係数
- [4] 前記変換手段は、
前記非線形関数の係数を記憶する係数記憶部と、
記憶された係数を用いて前記マルチキャリア信号の電力に対するアークタンジェント演算を行うアークタンジェント演算部と、
を有する請求項2記載のピーク電力抑圧装置。
- [5] 前記変換手段は、
通信環境の指標となるパラメータを取得するパラメータ取得部と、
取得されたパラメータに基づいて前記非線形関数の係数を決定する係数決定部と、
決定された係数を用いて前記マルチキャリア信号の電力に対するアークタンジェント演算を行うアークタンジェント演算部と、
を有する請求項2記載のピーク電力抑圧装置。
- [6] 前記パラメータ取得部は、

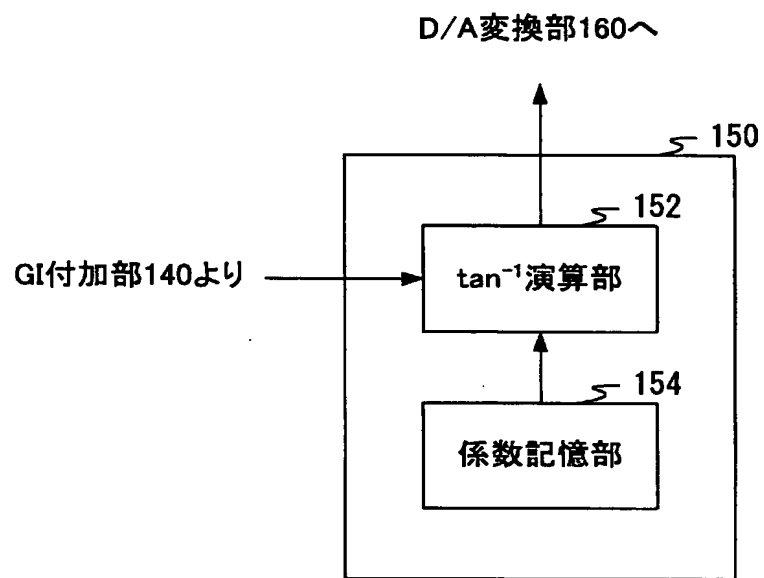
自装置の電力増幅器特性、ならびに前記マルチキャリア信号のコード多重数、変調レベル、拡散率、および符号化率のうち、少なくとも1つのパラメータを取得する請求項5記載のピーク電力抑圧装置。

- [7] 前記変換手段は、
前記非線形関数を線形関数によって近似した上で前記マルチキャリア信号の電力を変換する請求項1記載のピーク電力抑圧装置。
- [8] 請求項1記載のピーク電力抑圧装置を有する基地局装置。
- [9] 請求項1記載のピーク電力抑圧装置を有する移動局装置。
- [10] 複数のキャリアにデータを重畳してマルチキャリア信号を生成するステップと、
生成されたマルチキャリア信号の電力を、原点近傍で絶対値が大きくなる方向へ入力値を写像し、かつ、原点から遠ざかるにつれて入力値の写像が所定値に漸近する非線形関数によって変換するステップと、
電力変換後のマルチキャリア信号を送信するステップと、
を有するピーク電力抑圧方法。

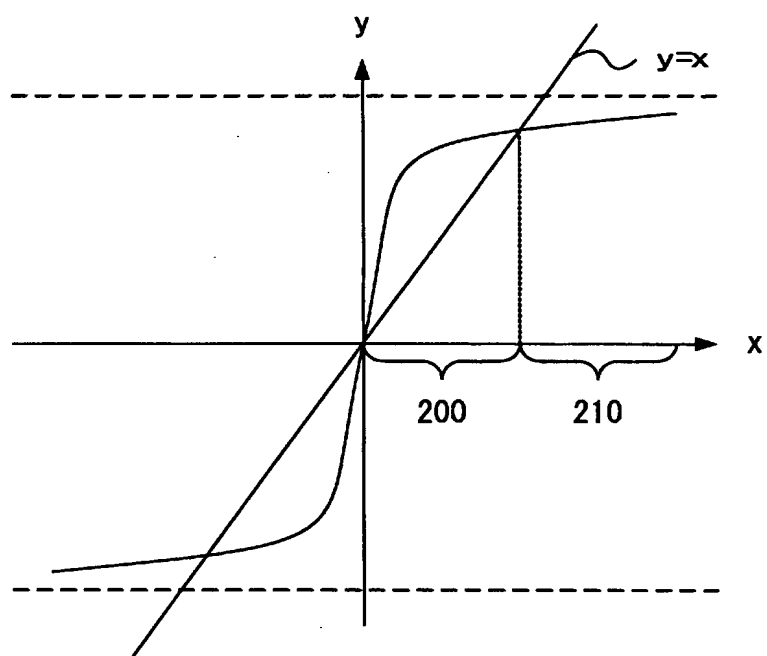
[図1]



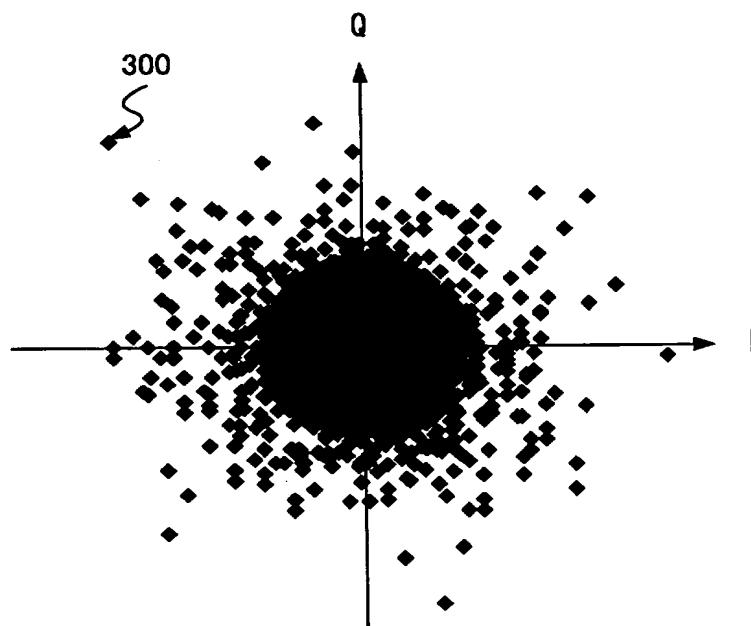
[図2]



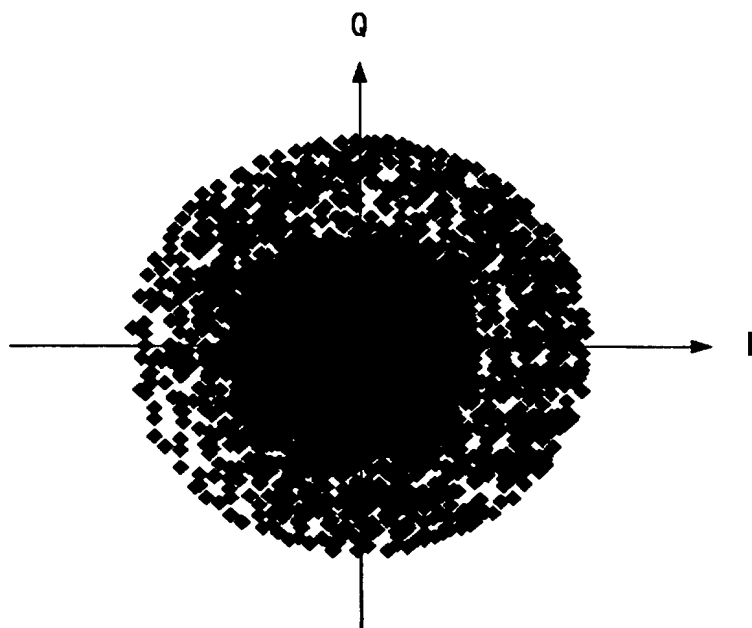
[図3]



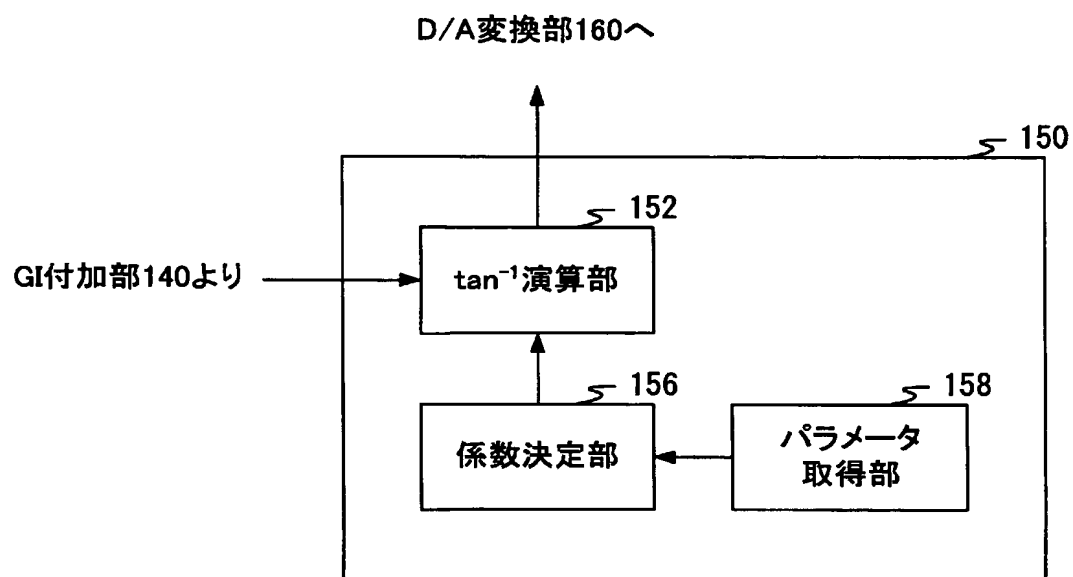
[図4]



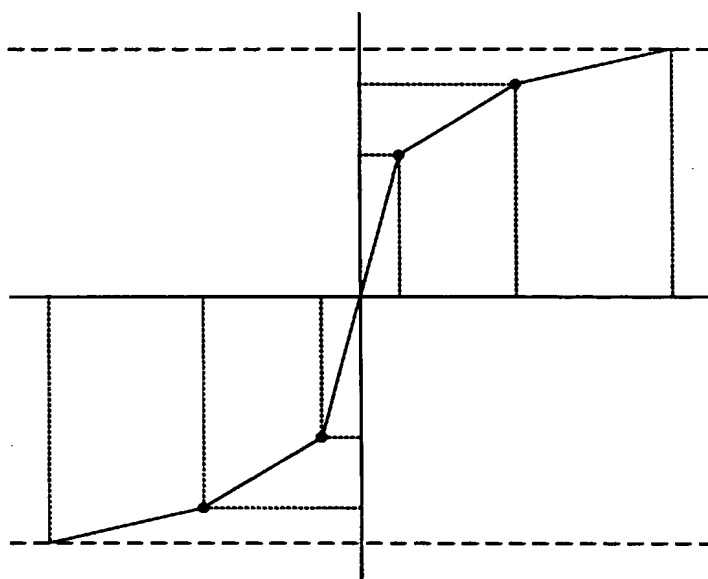
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No:

PCT/JP2004/010633

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04J11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	Xianbin Wang, T.T.Tjhung, C.S.Ng, "Reduction of Peak-to-Average Ratio of OFDM System Using Companding Technique", IEEE Transactions on Broadcasting, Vol.45, No.3, September 1999, pages 303 to 307	1-4, 8-10 7 5, 6
Y A	Tadashi SAITO, Yuji ICHINOSE, Fushio ARITA, "OFDM Shingo ni Taisuru Peak Tai Heikin Denryokuhi no Yokusei Hoshiki no Kaihatsu", 2002 nen The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Tsushin Society Taikai, B-8-34, page 274	7 1-6, 8-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 October, 2004 (18.10.04)Date of mailing of the international search report
02 November, 2004 (02.11.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010633

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Toshimitsu TAKE, Tomoaki OTSUKI, "Kubun Senkei Henkan o Mochiita OFDM Shingo no PAPR Teigen ni Kansuru Ichikento", 2003 nen The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Sogo Taikai, B-5-68, page 527	7 1-6,8-10
P,A	Toshimitsu TAKE, Tomoaki OTSUKI, "Kubun Senkei Henkan o Mochiita OFDM Shingo no Taiikigai Fukusha Yokuatsu ni Kansuru Ichikento", 2004 nen The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Sogo Taikai, B-5-75, page 562	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04J11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926年-1996年

日本国公開実用新案公報 1971年-2004年

日本国登録実用新案公報 1994年-2004年

日本国実用新案登録公報 1996年-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	Xianbin Wang, T.T.Tjhung, C.S.Ng, "Reduction of Peak-to-Average Ratio of OFDM System Using Companding Technique", IEEE Transactions on Broadcasting, VOL. 45, NO. 3, 1999. 09, pp. 303-307	1-4, 8-10
Y		7
A		5, 6
Y	齋藤 直, 一ノ瀬 裕治, 有田 節男, "OFDM信号に対するピーク対平均電力比の抑制方式の開発", 2002年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会, B-8-34, pp. 274	7
A		1-6, 8-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 10. 2004

国際調査報告の発送日

02.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋

5 K

9 6 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	武 俊光, 大槻 友明, “区分線形変換を用いたOFDM信号のPAPR低減に関する一検討”, 2003年電子情報通信学会総合大会, B-5-68, pp. 527	7
A		1-6, 8-10
P, A		1-10
	武 俊光, 大槻 友明, “区分線形変換を用いたOFDM信号の帯域外輻射抑圧に関する一検討”, 2004年電子情報通信学会総合大会, B-5-75, pp. 562	